Mx7x

Enregistreurs multi-fonctions

Protocole de communication DNP3

Mx7x

Enregistreurs multi-fonctions

Publication Reference: Mx7xD/FR/M/B

Mx7xD/FR/M/B © 2011. ALSTOM, the ALSTOM logo and any alternative version thereof are trademarks and service marks of ALSTOM. The other names mentioned, registered or not, are the property of their respective companies. The technical and other data contained in this document is provided for information only. Neither ALSTOM, its officers or employees accept responsibility for, or should be taken as making any representation or warranty (whether express or implied), as to the accuracy or completeness of such data or the achievement of any projected performance criteria where these are indicated. ALSTOM reserves the right to revise or change this data at any time without further notice.

GRID

ALSTOM

TABLE DES MATIERES

1.1 Description 11
1.2 Adresse DNP 11
1.3 Temporisation des transactions 11
1.4 Format d'objet 12
1.4.1 Affectations des points DNP3 pour les enregistreurs Bitronics SÉRIE 70 13
1.4.2 Codes DNP3 de type de calcul 23
1.5 Configuration 25
1.5.1 Paramétrage des rapports de TC et de TP 25
1.5.2 Définition des facteurs d'échelle de courant et de tension 25
1.5.3 Réinitialisation des valeurs de l'énergie et de la demande et déclenchement des formes d'onde 27
1.5.4 Registre d'identification 28
1.5.5 Registre de type de calcul VA 28
1.6 Conversion des données en données physiques 28
1.7 Jeux et types de données 30
1.7.1 Configuration de la réponse de classe 0 30
1.7.2 Configuration des événements de classe 1, 2 et 3 30
1.8 Contrôle du bon fonctionnement 30
1.9 DEL d'état de diagnostic 32
1.10 Compteur d'état de cadencement 32
1.11 Registre d'identification d'appareil de mesure 32
2.1 Introduction 33
2.2 Structure générale du protocole 33
2.3 Présentation des requêtes/réponses DNP 33
3.1 DNP/IP 34
3.1.1 Adressage IP 35
3.2 DNP/IP – Guide d'initiation 35
5.1 Evénements BINARY INPUT CHANGE (changement d'entrée logique) 37
5.2 Evénements ANALOG CHANGE (changement d'état analogique) 38

PAGE BLANCHE

HISTORIQUE DES RÉVISIONS DU LOGICIEL EMBARQUÉ DE LA SÉRIE 70

Logiciel embarqué - Révisions						
Description	**Version Bios**	**Logiciel embarqué DSP**	**Logiciel embarqué hôte**	**Configurateur**	**CD utilitaires**	**Date commercialisation**
Famille M870						
Version initiale M871	2.1	v1.040	v1.070	2.02	2.01	14/5/2002
Version mise à jour M871	2.1	v1.040	v1.090	2.05	2.04	30/5/2002
Version mise à jour M871	2.1	v1.040	M871 v1.09	2.07	2.09	14/8/2002
Version mise à jour M871	2.1	v1.040	v1.09	2.07	2.09	14/8/2002
Version mise à jour M871	2.1	v1.040	v1.09	2.07	2.10	13/9/2002
Version mise à jour M871	2.1	v1.040	v1.09	2.07a	2.10a	29/5/2003
Version mise à jour M871	2.1	v1.040	v1.10	2.08	2.11	9/10/2002
Version mise à jour M871	2.1	v1.040	v1.11	2.09	2.12	18/12/2002
Version mise à jour M871	2.1	v1.040	v1.12	2.09	2.13	3/3/2003
Version mise à jour M871	2.1	v1.050	v1.13	2.10	2.14	15/7/2003
Version mise à jour M871	2.1	v1.050	v1.14	2.11	2.15	28/7/2003
Version mise à jour M871	2.1	v1.050	v1.14	2.12	2.16	6/8/2003
Version mise à jour M871	2.1	v1.050	v1.15	2.14	2.18	3/9/2003
Version mise à jour M871	2.1	v1.050	v1.16	2.15	2.19	11/9/2003
Version mise à jour M871	2.1	v1.050	v1.17	2.15	2.20	19/9/2003
Version mise à jour M871	2.1	v1.050	v1.17.2 modules H10 seulement	2.15	2.21	24/10/2003
Version mise à jour M871	3.0	v1.050	v1.18 modules H11 seulement	2.16	2.22	23/12/2003
Version mise à jour M871	3.0	v1.050	v1.19 modules H11 seulement	2.17	2.23	23/2/2004
Version mise à jour M871	3.0	v1.050	v1.19 modules H11	2.17	2.24	21/4/2004

Logiciel embarqué - Révisions						
Description	**Version Bios**	**Logiciel embarqué DSP**	**Logiciel embarqué hôte**	**Configurateur**	**CD utilitaires**	**Date commerciali-sation**
			seulement			
Version mise à jour M871	3.0	v1.060	v1.20	2.18	2.25	14/6/2004
Version mise à jour M871	3.0	v1.060	v1.21	2.19	2.26	30/6/2004
Version mise à jour M871	3.0	v1.060	v1.21	2.2	2.27	13/7/2004
Version mise à jour M871	3.0	v1.060	v1.21	2.21	2.28	27/7/2004
Version mise à jour M871	3.0	v1.060	v1.22	2.21	2.29	15/9/2004
Version mise à jour M871	3.0	v1.060	v1.23	2.21	2.30	7/10/2004
Enregistreurs série 70						
Version mise à jour série 70	3.0	v1.070	v1.24	2.22	2.31	8/12/2004
Version mise à jour série 70	3.0	v1.070	v1.24	2.23	2.32	14/12/2004
Version mise à jour série 70	3.0	v1.080 (M571) v1.070 (M871)	v1.25	2.24	2.33	6/4/2005
Version mise à jour série 70	3.0	v1.080 (M571) v1.070 (M871)	v1.26	2.24	2.34	14/4/2005
Version mise à jour série 70	3.0	v1.090	v1.27	2.25	2.35	22/6/2005

HOMOLOGATION

Alstom Grid certifie que l'étalonnage de ses produits est effectué avec des instruments dont le suivi de l'étalonnage est assuré conformément aux normes NIST (United States National Institute of Standards Technology).

INSTALLATION - MAINTENANCE

Les produits Alstom Grid sont conçus pour être faciles à installer et à maintenir. Comme pour tout produit de cette nature, l'installation et la maintenance peuvent présenter des dangers électriques : ces opérations doivent donc être effectuées par du personnel qualifié et formé en conséquence. Si l'utilisation du matériel ne correspond pas aux spécifications de Alstom Grid, le fonctionnement des dispositifs de protection du matériel peut être compromis.

GARANTIE - ASSISTANCE

Les défauts de pièces et de main d'œuvre de ce produit sont garantis pendant trente-six (36) mois à dater de leur première expédition au départ de l'usine. Les produits réparés en usine sont également garantis pendant trente-six (36) mois à dater de leur expédition ou pendant le reste de la période de garantie d'origine, la période la plus longue étant retenue. Les obligations de cette garantie se limitent à la réparation ou au remplacement, sur le site de notre choix, des pièces que notre expertise a identifiées comme défectueuses. La garantie s'applique uniquement aux produits normalement utilisés et entretenus. Alstom Grid n'assume aucune garantie, obligation ou responsabilité à l'exception de la garantie de réparation des pièces défectueuses. Les garanties de commercialisation ou d'adaptation à un objectif particulier sont expressément exclues.

Pour toute assistance, veuillez contacter Alstom Grid aux coordonnées suivantes :

Worldwide Contact Center

http://www.alstom.com/grid/contactcentre/

Tél : +44 (0) 1785 250 070

COPYRIGHT

Les droits d'auteur de ce manuel sont réservés. La distribution et la vente de ce manuel sont destinés au premier acheteur ou à ses agents. Il est interdit en tout ou partie de copier, photocopier, reproduire, traduire ou transposer sur tout support électronique ou sous forme lisible par une machine, en tout ou partie ce manuel sans l'accord préalable de Alstom Grid, sauf pour l'utilisation par le premier acheteur.

Le produit décrit dans ce manuel contient du matériel et des logiciels dont les droits d'auteur et la propriété industrielle sont protégés par une ou plusieurs des sociétés suivantes :

Alstom Grid, St Leonards Works, Stafford ST174LX England;
VentureCom, Inc., Five Cambridge Center, Cambridge, MA 02142;
SISCO, Inc., 6605 192 Mile Road, Sterling Heights, MI 48314-1408;
General Software, Inc., Box 2571, Redmond, WA 98073;
Schneider Automation, Inc., One High Street, North Andover, MA 01845;
Triangle MicroWorks, Inc., 2213 Middlefield Court, Raleigh, NC 27615
Greenleaf Software Inc., Brandywine Place, Suite 100, 710 East Park Blvd, Plano, TX 75074

MARQUES DEPOSÉES

Marques commerciales ou marques déposées de Alstom Grid:

Alstom logo Alstom

Marques commerciales ou marques déposées du Groupe d'utilisateurs DNP (DNP User's Group) :

DNP DNP3

Marques commerciales ou marques déposées de l'EPRI (Electric Power Research Institute) :

UCA

Marques commerciales ou marques déposées de Schneider Automation, Inc. :

MODSOFT Modicon Modbus Plus Modbus Compact 984 PLC

Marques commerciales ou marques déposées de VentureCom, Inc. :

Phar Lap logo Phar Lap

Marques commerciales ou marques déposées de Systems Integration Specialists Company, Inc. (SISCO) :

SISCO MMS-EASE Lite AX-S4MMS

Marques commerciales ou marques déposées de General Software, Inc. :

General Software logo GS EMBEDDED BIOS Embedded DOS

Marques commerciales ou marques déposées du Groupe des fabricants d'informatique industrielle PCI (PCI Industrial Computer Manufacturers Group) :

CompactPCI PICMG logo CompactPCI logo PICMG

SECURITÉ

Pour votre sécurité, veuillez lire ces consignes avant toute intervention sur l'équipements.

Hygiène et sécurité

Les consignes de sécurité décrites dans ce document sont destinées à garantir la bonne installation et utilisation des équipements et d'éviter tout dommage. Toutes les personnes directement ou indirectement concernées par l'utilisation de cet équipement doivent connaître ces consignes de sécurité.

Signification des symboles

La signification des symboles utilisés sur le matériel ou dans la documentation des produits est la suivante :

Attention :

Reportez-vous à la documentation des produits

Attention :

risque d'électrocution

Borne du conducteur de protection (*terre).

Borne du conducteur de terre fonctionnelle/de sécurité

Remarque - Ce symbole peut également être utilisé pour une borne de conducteur de terre de protection/sécurité dans un bornier ou dans un sous-ensemble, par exemple l'alimentation électrique.

Installation, mise en service et entretien

Raccordements du matériel

Le personnel chargé de l'installation, de la mise en service et de l'entretien de ce matériel doit appliquer les procédures adéquates pour garantir la sécurité d'utilisation du matériel. Avant d'installer, de mettre en service ou d'entretenir le matériel, consultez les chapitres correspondants dans la documentation produit.

Les bornes peuvent présenter pendant l'installation, la mise en service ou la maintenance, une tension dangereusement élevée si l'isolation électrique n'est pas effectuée.

L'accès aux connecteurs peut présenter des risques d'électrocution et de choc thermique.

Les raccordements de tension et de courant doivent être effectués à l'aide de bornes isolées à sertir pour respecter les exigences d'isolation des borniers et remplir ainsi les conditions de sécurité. Pour veiller à ce que les bornes des fils soient bien terminées, il faut utiliser la borne à sertir et l'outil adaptés à la taille du fil conducteur.

Avant la mise sous tension, le matériel doit être raccordé à la terre au moyen de la borne de terre ou du fil de terre prévu dans la prise d'alimentation du matériel. L'absence de raccordement à la terre du matériel constitue un danger potentiel.

Sauf indications contraires à celles indiquées au chapitre des spécifications techniques, la taille minimale recommandée du fil de terre est de 2,5 mm² (n° AWG 12).

Avant de mettre le matériel sous tension, veuillez contrôler les points suivants :

1. Tension nominale et polarité de l'alimentation auxiliaire
2. Intensité du circuit du transformateur de courant et intégrité des connexions
3. Calibre des fusibles de protection
4. Intégrité de la prise de terre
5. Conditions de fonctionnement de l'équipement

Le fonctionnement de l'équipement doit respecter les exigences électriques et environnementales décrites dans ce document.

Entrées de courant

N'ouvrez jamais le circuit auxiliaire d'un transformateur de courant sous tension. La tension élevée produite risque de provoquer des blessures corporelles graves et de détériorer l'isolation de l'équipement.

Résistances externes

S'il y a des résistances électriques montées sur les relais, elles peuvent présenter un risque d'électrocution ou de brûlures si on les touche.

Remplacement des piles

Lorsqu'elles sont utilisées, les piles internes doivent être remplacées par des piles correspondant au type recommandé. Elles doivent être installées en respectant les polarités pour éviter tout risque de détérioration du matériel.

Test d'isolement et de tenue diélectrique

A la suite d'un test d'isolement, les condensateurs peuvent rester chargés d'une tension potentiellement dangereuse. A l'issue de chaque partie du test, la tension doit être progressivement ramenée à zéro afin de décharger les condensateurs avant de débrancher les fils de test.

Dépose et insertion des modules (M871 seulement)

Tous les circuits du modèle M871 se trouvent sur des modules démontables. A moins qu'un module soit spécialement conçu pour être remplacé à chaud (voir documentation), il ne doit pas être inséré ou déposé du matériel lorsqu'il est sous tension : cela peut le détériorer. Les modules remplaçables à chaud peuvent s'installer et se déposer sous tension. Veuillez vous reporter au paragraphe ou à la documentation concerné pour savoir si un module est remplaçable à chaud. **Pour tous les autres modules, coupez l'alimentation de l'appareil avant de les installer ou de les déposer.**

Toutes les tensions dangereuses doivent être éliminées dans le M871 avant de déposer ou d'installer le module d'alimentation ou le module d'entrée des signaux.

Toutes les connexions à un module doivent être débranchées avant de le déposer. N'essayez pas d'installer un module connecté à des signaux.

Communications par fibre optique

En cas d'utilisation de dispositifs de communication par fibre optique, ceux-ci ne doivent pas être exposés à la vision directe. Des appareils de mesure de la puissance optique doivent être utilisés pour déterminer le fonctionnement ou le niveau des signaux du dispositif optique.

Dépose et destruction des équipements

1. Dépose

Le circuit d'alimentation auxiliaire de l'équipement peut comporter des condensateurs pour l'alimentation ou pour la mise à la terre. Pour éviter tout risque d'électrocution ou de choc thermique, il convient d'isoler complètement l'équipement (les deux pôles de courant continu) de toute alimentation, puis de décharger les condensateurs en toute sécurité par l'intermédiaire des bornes externes, avant de mettre l'appareil hors service.

2. Elimination

Il est recommandé d'éviter l'incinération et l'élimination dans les cours d'eau. L'élimination et le recyclage de l'équipement et de ses composants doit se faire dans le plus strict respect des règles de sécurité et de l'environnement. Avant l'élimination, retirez les piles en prenant les précautions qui s'imposent pour éviter tout risque d'électrocution. L'élimination des piles au lithium peut faire l'objet de réglementations particulières dans certains pays.

PAGE BLANCHE

1. INTERFACE DNP

1.1 Description

Le réseau DNP est un réseau de type “maître/esclave” : lorsqu’un nœud pose une question, un autre y répond. Un NŒUD est un équipement DNP (équipement terminal distant, ordinateur, M871, etc.) connecté au réseau. Chaque NŒUD DNP a une ADRESSE comprise entre 0 et 65535 qui permet à un MAITRE de choisir l’équipement auquel il demande des données. DNP utilise l'adresse 65535 pour les fonctions de diffusion. Les requêtes de diffusion ne génèrent JAMAIS de réponses DNP.

La mise en oeuvre DNP dans les enregistreurs de la SÉRIE 70 se conforme à toutes les directives de mise en œuvre sur les appareils électroniques intelligents (Intelligent Electronics Devices - IED) Harris. Toutes les données disponibles à partir des enregistreurs Bitronics SÉRIE 70 peuvent être obtenues par la commande **DNP READ CLASS 0** (lecture DNP de classe 0). La lecture de grandeurs individuelles peut également se faire avec les commandes **READ BINARY OUTPUT STATUS** (lecture d'état de sortie logique), **READ ANALOG INPUT** (lecture d'entrée analogique), **READ COUNTER** (lecture de compteur), **READ BINARY INPUT STATUS** (lecture d'état d'entrée logique) ou **READ ANALOG OUTPUT STATUS** (lecture de sortie analogique).

Les valeurs d'énergie peuvent être réinitialisées par l'émission des commandes **DIRECT OPERATE** (exécution directe), **DIRECT OPERATE NO ACKNOWLEDGE** (exécution directe sans acquittement) ou **SELECT BEFORE OPERATE** (sélection avant exécution) à l'aide de l'objet *CONTROL RELAY OUTPUT BLOCK* (bloc des relais de sortie de commande).

Les valeurs de demande peuvent être réinitialisées par l'émission des commandes **DIRECT OPERATE** (exécution directe), **DIRECT OPERATE NO ACKNOWLEDGE** (exécution directe sans acquittement) ou **SELECT BEFORE OPERATE** (sélection avant exécution) aux autres points de cet objet. Les enregistrements de forme d'onde et de perturbographie peuvent être déclenchés et les sorties logiques sur le module d'entrées/sorties logiques en option peuvent être activées ou effacées à l'aide de ces commandes.

Les rapports de TC et TP les facteurs d'échelle du courant et de la tension ainsi que divers autres paramètres de configuration peuvent être modifiés par l'émission des commandes **DIRECT OPERATE** (exécution directe), **DIRECT OPERATE NO ACKNOWLEDGE** (exécution directe sans acquittement) ou **SELECT BEFORE OPERATE** (sélection avant exécution) à l'aide de l'objet *ANALOG OUTPUT BLOCK* (bloc des sorties analogiques). En raison du nombre limité de cycles d'écriture FLASH, les facteurs d'échelle NE DOIVENT PAS être écrits en continu. Reportez-vous au paragraphe 1.5 pour plus d'informations sur le réglage des rapports de TC et de TP et sur les facteurs d'échelle de courant et de tension.

La valeur de la temporisation appliquée à la commande **SELECT BEFORE OPERATE** (sélection avant exécution) est configurable entre zéro seconde et vingt quatre heures.

1.2 Adresse DNP

Chaque instrument DNP répond à une seule adresse de destination, comprise entre 0 et 65519. Chaque instrument d'une liaison DNP doit posséder une adresse unique. Les enregistreurs de la SÉRIE 70 permettent de choisir une adresse quelconque parmi les 65526 adresses. Les instruments DNP utilisent également l'adresse GLOBALE 65535. Les requêtes transmises à l'adresse GLOBALE entraînent l'exécution de la fonction par l'instrument mais pas de réponse de sa part.

1.3 Temporisation des transactions

Les enregistreurs de la SÉRIE 70 effectuent un ensemble de calculs approximativement à chaque période du réseau et des calculs sur les mesures de tension et de courant à chaque quart de période. Le processeur de l'unité centrale hôte sert les ports DNP par interruptions reçues des ports série correspondants. Les messages entrants sont analysés ; la réponse est émise environ 30 ms plus tard.

1.4 Format d'objet

Les enregistreurs de la SÉRIE 70 rapportent toutes les mesures statiques par l'intermédiaire de trois objets statiques. Ces objets sont : COUNTER – compteur - (objet 20, variations 1, 2, 5 et 6), ANALOG INPUT – entrée analogique - (objet 30, variations 1, 2, 3 et 4) et BINARY INPUT – entrée logique - (objet 01, variations 1 et 2). Ces objets sont à lecture seule et ne peuvent pas être modifiés par les équipements maîtres DNP.

Les paramètres qui peuvent être modifiés, comme les registres de configuration, utilisent l'objet ANALOG OUTPUT STATUS – état de sortie analogique - (objet 40, variation 2). Les équipements maîtres DNP peuvent lire ces points ou modifier leur valeur via la commande *ANALOG OUTPUT BLOCK* – bloc des sorties analogiques - (objet 41, variation 2). Les sorties logiques et tous les autres pseudo-points de sortie (comme les réinitialisations de demande et d'énergie) sont signalés avec BINARY OUTPUT STATUS – état de sortie logique - (objet 10, variation 2). Les sorties logiques (BINARY OUTPUT) peuvent recevoir les états PULSED ON, PULSED OFF, LATCHED ON ou LATCHED OFF (impulsion active, impulsion inactive, maintien actif et maintien inactif) par l'intermédiaire de la commande *CONTROL RELAY OUTPUT BLOCK* – bloc des relais de sortie de commande (objet 12, variation 1).

Les enregistreurs de la SÉRIE 70 sont capables de rapporter des événements BINARY INPUT CHANGE – changement d'entrée logique - (objet 02, variations 1 et 2) avec ou sans horodatage et ANALOG CHANGE EVENTS – changement d'état analogique - (objet 32, variations 2 et 4) avec ou sans horodatage. Toute entrée logique peut être configurée pour être signalée en événement BINARY INPUT CHANGE CLASS-1, CLASS-2 ou CLASS-3 (changement d'état logique de classe 1, 2 ou 3) et toute entrée analogique peut être configurée pour une signalisation en ANALOG CHANGE EVENT CLASS-1, CLASS-2 ou CLASS-3 (changement d'état analogique de classe 1, 2 ou 3). Les valeurs de point, de classe, de zone morte et les variations d'objet peuvent toutes être sélectionnées au moyen de l'utilitaire de configuration Bitronics SÉRIE 70. Le choix des variations d'objet s'effectue par objet (et non par point). Tous les changements d'état analogique (ANALOG CHANGE EVENTS) peuvent être configurés pour une signalisation avec ou sans horodatage, de même que tous les changements d'état logique (BINARY INPUT CHANGE).

Le protocole DNP permet à chaque équipement de déterminer la meilleure méthode de transfert des données. Les enregistreurs de la SÉRIE 70 acceptent cette possibilité par le choix de la variation de réponse la plus appropriée lorsque la variation demandée est 0 ou qu'une lecture de CLASS-0 est demandée. Les objets COUNTER (compteur) et ANALOG INPUT (entrée analogique) permettent tous deux d'utiliser des indicateurs facultatifs. Si une valeur est demandée en variation 0, les enregistreurs de la SÉRIE 70 répondent comme si la variation demandée correspondait à un compteur 32 bits (32-bit COUNTER), une entrée analogique 16 bits (16-bit ANALOG INPUT) ou un état de sortie analogique 16 bits (16-bit ANALOG OUTPUT STATUS).

En lisant les objets, le point de contrôle de bon fonctionnement (objet 30, point 0) doit toujours être lu et contrôlé avant d'interpréter les données : en effet, certains modes de défaillance peuvent entraîner la présence de données erronées (voir paragraphe 1.8). La majorité des points sont représentés en format normalisé avec complément à 2. Pour la conversion des données des points en données physiques, veuillez vous reporter au paragraphe 1.6. Pour des détails concernant la commande correcte et son implémentation, les utilisateurs se reporteront au Manuel d'utilisation et à l'équipement particulier qui demande les données. Les pages suivantes donnent la liste des affectations des points pour les enregistreurs Bitronics-SÉRIE 70. Sauf indication contraire, tous les points sont en LECTURE SEULE.

1.4.1 Affectations des points DNP3 pour les enregistreurs Bitronics SÉRIE 70

Affectations des points DNP3 pour les enregistreurs Bitronics SÉRIE 70											
	DNP Point		Contenu	Données	Echelle	Ind	Valeurs/Dépendances	Type	Mini	Maxi	Opération	Pass
	AI:00		Fonctionnement 0	T1		Bit 0	Erreur étalonnage gain DSP	Données	0 Norm	1 Erreur	1	
						Bit 1	Erreur étalonnage origine DSP					
						Bit 2	Erreur étalonnage gain SIM					
						Bit 3	Erreur étalonnage origine SIM					
						Bit 4	Erreur étalonnage phase SIM					
						Bit 5	Erreur checksum rapport SIM					
						Bit 6	Erreur checksum rapport utilisateur					
						Bit 7	Erreur checksum gain utilisateur					
						Bit 8	Erreur checksum phase utilisateur					
						Bit 9	Erreur checksum ID carte DSP					
						Bit 10	Erreur checksum ID carte SIM					
						Bit 11	Erreur checksum TDD utilisateur					
						Bit 12	Erreur checksum intégrité DSP					
						Bit 13	Dépassement de capacité pile DSP					
						Bit 14	Erreur échelle TC/TT					
						Bit 15	Erreur configuration protocole					
	AI:01		Fonctionnement 1	T1		Bit 0	Réservé	Données	0 Norm	1 Erreur	1	
						Bit 1	Réservé					
						Bit 2	Réservé					
						Bit 3	Réservé					
						Bit 4	Réservé					
						Bit 5	Réservé					

Affectations des points DNP3 pour les enregistreurs Bitronics SÉRIE 70												
	DNP Point		Contenu	Données	Echelle	Ind	Valeurs/Dépendances	Type	Mini	Maxi	Opération	Pass
						Bit 6	Réservé					
						Bit 7	Réservé					
						Bit 8	Réservé					
						Bit 9	Réservé					
						Bit 10	Réservé					
						Bit 11	Réservé					
						Bit 12	Réservé					
						Bit 13	Réservé					
						Bit 14	Réservé					
						Bit 15	Réservé					
	AI:02		Intensité A	T2	Echelle intensité			Données	0	32767	((1/32768) *10*Echelle intensité) A	
	AI:03		Intensité B	T2	Echelle intensité			Données	0	32767	((1/32768) *10*Echelle intensité) A	
	AI:04		Intensité C	T2	Echelle intensité			Données	0	32767	((1/32768) *10*Echelle intensité) A	
	AI:05		Intensité N	T3	Echelle intensité			Données	0	32767	((1/32768) *15*Echelle intensité) A	
	AI:06		Intensité résiduelle	T3	Echelle intensité			Données	0	32767	((1/32768) *15*Echelle intensité) A	
	AI:07		Tension A	T4	Echelle tension			Données	0	32767	((1/32768) *150*Echelle tension) V	
	AI:08		Tension B	T4	Echelle tension			Données	0	32767	((1/32768) *150*Echelle tension) V	
	AI:09		Tension C	T4	Echelle tension			Données	0	32767	((1/32768) *150*Echelle tension) V	
	AI:10		Tension N	T4	Echelle tension			Données	0	32767	((1/32768) *150*Echelle tension) V	

Affectations des points DNP3 pour les enregistreurs Bitronics SÉRIE 70												
	DNP Point		Contenu	Données	Echelle	Ind	Valeurs/Dépendances	Type	Mini	Maxi	Opération	Pass
	AI:11		Tension AB	T4	Echelle tension			Données	0	32767	((1/32768) *150*Echelle tension) V	
	AI:12		Tension BC	T4	Echelle tension			Données	0	32767	((1/32768) *150*Echelle tension) V	
	AI:13		Tension CA	T4	Echelle tension			Données	0	32767	((1/32768) *150*Echelle tension) V	
	AI:14		Tension A Bus2	T4	Echelle tension			Données	0	32767	((1/32768) *150*Echelle tension) V	
	AI:15		Tension B Bus2	T4	Echelle tension			Données	0	32767	((1/32768) *150*Echelle tension) V	
	AI:16		Tension C Bus2	T4	Echelle tension			Données	0	32767	((1/32768) *150*Echelle tension) V	
	AI:17		Tension N Bus2	T4	Echelle tension			Données	0	32767	((1/32768) *150*Echelle tension) V	
	AI:18		Tension AB Bus2	T4	Echelle tension			Données	0	32767	((1/32768) *150*Echelle tension) V	
	AI:19		Tension BC Bus2	T4	Echelle tension			Données	0	32767	((1/32768) *150*Echelle tension) V	
	AI:20		Tension CA Bus2	T4	Echelle tension			Données	0	32767	((1/32768) *150*Echelle tension) V	
	AI:21		Puissance A	T5	Echelle intensité * Echelle tension			Données	-32768	32767	((1/32768) *1500*Echelle intensité * Echelle tension) W	
	AI:22		Puissance B	T5	Echelle intensité * Echelle tension			Données	-32768	32767	((1/32768) *1500*Echelle intensité * Echelle tension) W	
	AI:23		Puissance C	T5	Echelle intensité * Echelle tension			Données	-32768	32767	((1/32768) *1500*Echelle intensité * Echelle tension) W	

Affectations des points DNP3 pour les enregistreurs Bitronics SÉRIE 70												
	DNP Point		Contenu	Données	Echelle	Ind	Valeurs/Dépendances	Type	Mini	Maxi	Opération	Pass
	AI:24		Puissance totale	T6	Echelle intensité * Echelle tension			Données	-32768	32767	((1/32768) *4500*Echelle intensité * Echelle tension) W	
	AI:25		Puissance réactive (Vars) A	T5	Echelle intensité * Echelle tension			Données	-32768	32767	((1/32768) *1500*Echelle intensité * Echelle tension) vars	
	AI:26		Puissance réactive (Vars) B	T5	Echelle intensité * Echelle tension			Données	-32768	32767	((1/32768) *1500*Echelle intensité * Echelle tension) vars	
	AI:27		Puissance réactive (Vars) C	T5	Echelle intensité * Echelle tension			Données	-32768	32767	((1/32768) *1500*Echelle intensité * Echelle tension) vars	
	AI:28		Puissance réactive totale (Vars)	T6	Echelle intensité * Echelle tension			Données	-32768	32767	((1/32768) *4500*Echelle intensité * Echelle tension) vars	
	AI:29		Puissance active (VA) A	T5	Echelle intensité * Echelle tension			Données	0	32767	((1/32768) *1500*Echelle intensité * Echelle tension) VA	
	AI:30		Puissance active (VA) B	T5	Echelle intensité * Echelle tension			Données	0	32767	((1/32768) *1500*Echelle intensité * Echelle tension) VA	
	AI:31		Puissance active (VA) C	T5	Echelle intensité * Echelle tension			Données	0	32767	((1/32768) *1500*Echelle intensité * Echelle tension) VA	

Affectations des points DNP3 pour les enregistreurs Bitronics SÉRIE 70												
	DNP Point		Contenu	Données	Echelle	Ind	Valeurs/Dépendances	Type	Mini	Maxi	Opération	Pass
	AI:32		Puissance géométrique totale VA	T6	Echelle intensité * Echelle tension			Données	0	32767	((1/32768) *4500*Echelle intensité * Echelle tension) VA	
	AI:33		Facteur de puissance A	T7				Données	-1000	1000	0,001	
	AI:34		Facteur de puissance B	T7				Données	-1000	1000	0,001	
	AI:35		Facteur de puissance C	T7				Données	-1000	1000	0,001	
	AI:36		Facteur de puissance géométrique total	T7				Données	-1000	1000	0,001	
	AI:37		Fréquence tension A	T8				Données	2000	8000	0,01 Hz	
	AI:38		Fréquence tension A	T8				Données	2000	8000	0,01 Hz	
	AI:39		Fréquence tension C	T8				Données	2000	8000	0,01 Hz	
	AI:40		Fréquence tension A Bus2	T8				Données	2000	8000	0,01 Hz	
	AI:41		Fréquence tension B Bus2	T8				Données	2000	8000	0,01 Hz	
	AI:42		Fréquence tension C Bus2	T8				Données	2000	8000	0,01 Hz	
	AI:43		Fréquence réseau	T8				Données	2000	8000	0,01 Hz	
	AI:44		Angle (phase) tension A Bus1-Bus2	T9				Données	-1800	1800	0,1 degré	
	AI:45		Angle (phase) tension B Bus1-Bus2	T9				Données	-1800	1800	0,1 degré	
	AI:46		Angle (phase) tension C Bus1-Bus2	T9				Données	-1800	1800	0,1 degré	
	AI:47		Angle (phase) courant A Harmonique 1	T9				Données	-1800	1800	0,1 degré	

Affectations des points DNP3 pour les enregistreurs Bitronics SÉRIE 70												
	DNP Point		Contenu	Données	Echelle	Ind	Valeurs/Dépendances	Type	Mini	Maxi	Opération	Pass
	AI:48		Angle (phase) courant B Harmonique 1	T9				Données	-1800	1800	0,1 degré	
	AI:49		Angle (phase) courant C Harmonique 1	T9				Données	-1800	1800	0,1 degré	
	AI:50		Angle (phase) courant A Harmonique 1	T9				Données	-1800	1800	0,1 degré	
	AI:51		Angle (phase) tension B Harmonique 1	T9				Données	-1800	1800	0,1 degré	
	AI:52		Angle (phase) tension C Harmonique 1	T9				Données	-1800	1800	0,1 degré	
	AI:53		Type d'enregistreur	T1		400 402 500 501	Jeu de registres compatibles M871 Reg. configurable M871 Jeu de registres compatibles M851 Reg. configurable M871	Données	400	502	0	
	AO:00		Type VA/PF Calc. Type	T1		1 2 3 4	Arithmétique Géométrique 3 éléments (L-N) 2 éléments (L-L)	Réglage	1	4	1	
	AO:01		Facteur échelle tension	T10				Réglage	1000	9999	1	
	AO:02		Diviseur échelle tension	T11				Réglage	1	1000	Multiplier par 10 (les valeurs acceptées sont 1,10,100,1000)	
	AO:03		Facteur échelle intensité	T10				Réglage	1000	9999	1	
	AO:04		Diviseur échelle intensité	T11				Réglage	1	1000	Multiplier par 10 (les valeurs acceptées sont 1,10,100,1000)	

Affectations des points DNP3 pour les enregistreurs Bitronics SÉRIE 70												
	DNP Point		Contenu	Données	Echelle	Ind	Valeurs/Dépendances	Type	Mini	Maxi	Opération	Pass
	AO:05		Rapport transfo. tension A	T10				Réglage	1000	9999	1	
	AO:06		Diviseur transfo. tension A	T11				Réglage	1	1000	Multiplier par 10 (les valeurs acceptées sont 1,10,100,1000)	
	AO:07		Rapport transfo. tension B	T10				Réglage	1000	9999	1	
	AO:08		Diviseur transfo. tension B	T11				Réglage	1	1000	Multiplier par 10 (les valeurs acceptées sont 1,10,100,1000)	
	AO:09		Rapport transfo. tension C	T10				Réglage	1000	9999	1	
	AO:10		Diviseur transfo. tension C	T11				Réglage	1	1000	Multiplier par 10 (les valeurs acceptées sont 1,10,100,1000)	
	AO:11		Rapport transfo. tension N	T10				Réglage	1000	9999	1	
	AO:12		Diviseur transfo. tension N	T11				Réglage	1	1000	Multiplier par 10 (les valeurs acceptées sont 1,10,100,1000)	
	AO:13		Rapport transfo. tension A Bus2	T10				Réglage	1000	9999	1	
	AO:14		Diviseur transfo. tension A Bus2	T11				Réglage	1	1000	Multiplier par 10 (les valeurs acceptées sont 1,10,100,1000)	
	AO:15		Rapport transfo. tension B Bus2	T10				Réglage	1000	9999	1	
	AO:16		Diviseur transfo. tension B Bus2	T11				Réglage	1	1000	Multiplier par 10 (les valeurs acceptées sont 1,10,100,1000)	
	AO:17		Rapport transfo. tension C Bus2	T10				Réglage	1000	9999	1	

Affectations des points DNP3 pour les enregistreurs Bitronics SÉRIE 70												
	DNP Point		Contenu	Données	Echelle	Ind	Valeurs/Dépendances	Type	Mini	Maxi	Opération	Pass
	AO:18		Diviseur transfo. tension C Bus2	T11				Réglage	1	1000	Multiplier par 10 (les valeurs acceptées sont 1,10,100,1000)	
	AO:19		Rapport transfo. tension N Bus2	T10				Réglage	1000	9999	1	
	AO:20		Diviseur transfo. tension N Bus2	T11				Réglage	1	1000	Multiplier par 10 (les valeurs acceptées sont 1,10,100,1000)	
	AO:21		Rapport transfo. intensité A	T10				Réglage	1000	9999	1	
	AO:22		Diviseur transfo. intensité A	T11				Réglage	1	1000	Multiplier par 10 (les valeurs acceptées sont 1,10,100,1000)	
	AO:23		Rapport transfo. intensité B	T10				Réglage	1000	9999	1	
	AO:24		Diviseur transfo. intensité B	T11				Réglage	1	1000	Multiplier par 10 (les valeurs acceptées sont 1,10,100,1000)	
	AO:25		Rapport transfo. intensité C	T10				Réglage	1000	9999	1	
	AO:26		Diviseur transfo. intensité C	T11				Réglage	1	1000	Multiplier par 10 (les valeurs acceptées sont 1,10,100,1000)	
	AO:27		Rapport transfo. intensité N	T10				Réglage	1000	9999	1	
	AO:28		Diviseur transfo. intensité N	T11				Réglage	1	1000	Multiplier par 10 (les valeurs acceptées sont 1,10,100,1000)	
	AO:29		Gain utilisateur tension A	T12				Réglage	-32768	32767	1/16384	
	AO:30		Gain utilisateur tension B	T12				Réglage	-32768	32767	1/16384	

Affectations des points DNP3 pour les enregistreurs Bitronics SÉRIE 70												
	DNP Point		Contenu	Données	Echelle	Ind	Valeurs/Dépendances	Type	Mini	Maxi	Opération	Pass
	AO:31		Gain utilisateur tension C	T12				Réglage	-32768	32767	1/16384	
	AO:32		Gain utilisateur tension N	T12				Réglage	-32768	32767	1/16384	
	AO:33		Gain utilisateur tension A Bus2	T12				Réglage	-32768	32767	1/16384	
	AO:34		Gain utilisateur tension B Bus2	T12				Réglage	-32768	32767	1/16384	
	AO:35		Gain utilisateur tension C Bus2	T12				Réglage	-32768	32767	1/16384	
	AO:36		Gain utilisateur tension N Bus2	T12				Réglage	-32768	32767	1/16384	
	AO:37		Gain utilisateur intensité A	T12				Réglage	-32768	32767	1/16384	
	AO:38		Gain utilisateur intensité B	T12				Réglage	-32768	32767	1/16384	
	AO:39		Gain utilisateur intensité C	T12				Réglage	-32768	32767	1/16384	
	AO:40		Gain utilisateur intensité N	T12				Réglage	-32768	32767	1/16384	
	AO:41		Correction phase utilisateur tension A	T8				Réglage	-18000	18000	0,01 degré	
	AO:42		Correction phase utilisateur tension B	T8				Réglage	-18000	18000	0,01 degré	
	AO:43		Correction phase utilisateur tension C	T8				Réglage	-18000	18000	0,01 degré	
	AO:44		Correction phase utilisateur tension N	T8				Réglage	-18000	18000	0,01 degré	
	AO:45		Correction phase utilisateur tension A Bus2	T8				Réglage	-18000	18000	0,01 degré	

Affectations des points DNP3 pour les enregistreurs Bitronics SÉRIE 70												
	DNP Point		Contenu	Données	Echelle	Ind	Valeurs/Dépendances	Type	Mini	Maxi	Opération	Pass
	AO:46		Correction phase utilisateur tension B Bus2	T8				Réglage	-18000	18000	0,01 degré	
	AO:47		Correction phase utilisateur tension C Bus2	T8				Réglage	-18000	18000	0,01 degré	
	AO:48		Correction phase utilisateur tension N Bus2	T8				Réglage	-18000	18000	0,01 degré	
	AO:49		Correction phase utilisateur intensité A	T8				Réglage	-18000	18000	0,01 degré	
	AO:50		Correction phase utilisateur intensité B	T8				Réglage	-18000	18000	0,01 degré	
	AO:51		Correction phase utilisateur intensité C	T8				Réglage	-18000	18000	0,01 degré	
	AO:52		Correction phase utilisateur intensité N	T8				Réglage	-18000	18000	0,01 degré	

1.4.2 Codes DNP3 de type de calcul

Type	Valeur / Masque	Description
T1		Entier 16 bits non signé
T2		Entier 16 bits signé – Complément à 2 - Saturation 10
		Valeur flottante = ((Valeur entière) / 32768) * Echelle * 10)
		Exemple : 5,0 A enregistré comme 16384 lorsque Echelle intensité = 1:1
T3		Entier 16 bits signé – Complément à 2 - Saturation 15
		Valeur flottante = ((Valeur entière) / 32768) * Echelle * 15)
		Exemple : 150 A enregistré comme 16384 lorsque Echelle intensité = 20:1
T4		Entier 16 bits signé – Complément à 2 - Saturation 150
		Valeur flottante = ((Valeur entière) / 32768) * Echelle * 150)
		Exemple : 119,998 V enregistré comme 26214 lorsque Echelle tension = 1:1
T5		Entier 16 bits signé – Complément à 2 - Saturation 1500
		Valeur flottante = ((Valeur entière) / 32768) * Echelle * 1500)
		Exemple : 750,0 W enregistré comme -16384 lorsque Echelle tension = 1:1, Echelle intensité = 1:1
T6		Entier 16 bits signé – Complément à 2 - Saturation 4500
		Valeur flottante = ((Valeur entière) / 32768) * Echelle * 4500)
		Exemple : -90,0 kW enregistré comme -8192 lorsque Echelle tension = 20:1, Echelle intensité = 4:1
T7		Entier 16 bits signé – Complément à 2 - 2 décimales
		Exemple : -12,345 enregistré comme -12345
T8		Entier 16 bits signé – Complément à 2 - 2 décimales
		Exemple : 123,45 enregistré comme 12345
T9		Entier 16 bits signé – Complément à 2 – 1 décimale
		Exemple : -1234,5 enregistré comme -12345
T10		Entier 16 bits non signé –Rapport normalisé
		rapport = (rapport normalisé / diviseur)
		Exemple : 1,234, 12,34, 123,4 et 1234 sont tous enregistrés comme 1234
T11		Entier 16 bits non signé –Diviseur
		rapport = (rapport normalisé / diviseur) ; les rapports acceptés sont 1,10,100,1000
		Exemple : X.XXX enregistré comme 1000, XX.XX enregistré comme 100, XXX.X enregistré comme 10
T12		16 bits signé – Complément à 2 - Saturation 2
		Valeur gain = valeur entière /16384)
		Exemple : -0,250 enregistré comme -4096

Type	Valeur / Masque	Description
T13		Entier 16 bits non signé – Origine binaire 12 bits - Saturation 10
		Valeur flottante = ((Valeur entière - 2047) / (2048))) * Echelle * 10)
		Exemple : 5,0 A enregistré comme 3071 lorsque Echelle intensité = 1:1
T14		Entier 16 bits non signé – Origine binaire 12 bits - Saturation 150
		Valeur flottante = ((Valeur entière - 2047) / (2048))) * Echelle * 150)
		Exemple : 119,97 V enregistré comme 3685 lorsque Echelle tension = 1:1
T15		Entier 16 bits non signé – Origine binaire 12 bits - Saturation 1000
		Valeur flottante = ((Valeur entière - 2047) / (2048))) * Echelle * 1000)
		Exemple : -500 W enregistré comme 1023 lorsque Echelle tension = 1:1, Echelle intensité = 1:1
T16		Entier 16 bits non signé – Origine binaire 12 bits - Saturation 3000
		Valeur flottante = ((Valeur entière - 2047) / (2048))) * Echelle * 3000)
		Exemple : 349,10 kW enregistré comme 3040 lorsque Echelle tension = 6:1, Echelle intensité = 40:1
T17		Entier 16 bits non signé – Origine binaire 12 bits - Saturation 15
		Valeur flottante = ((Valeur entière - 2047) / (2048))) * Echelle * 15)
		Exemple : 11,79 A enregistré comme 2369 lorsque Echelle intensité = 5:1
T18		Entier 16 bits non signé – Origine binaire 12 bits -1 décimale
		Valeur flottante = ((Valeur entière - 2047) / (10))
		Exemple : 121,4 degrés enregistré comme 3261
T19		Entier 16 bits non signé – Origine binaire 12 bits -3 décimale
		Valeur flottante = ((Valeur entière - 2047) / (1000))
		Exemple : facteur de puissance = 0,978 enregistré comme 3025
T20		Entier 16 bits non signé – Etat/contrôle des bits
		0' - enregistré comme ; '1' - enregistré comme 65536
T21		Entier 16 bits non signé – 3 décimales
		Exemple : 54,321 enregistré comme 54321
T22		Bit
		Exemple : bit 1 positionné, bit 0 non positionné

1.5 Configuration

1.5.1 Paramétrage des rapports de TC et de TP

Les enregistreurs Bitronics SÉRIE 70 peuvent enregistrer et rapatrier les rapports de TC et de TP. Ces rapports sont écrits sur les sorties analogiques (ANALOG OUTPUTS) par le port de communication DNP et enregistrés en mémoire non volatile dans le module TC/TP. Chaque rapport est enregistré dans deux points, un pour le rapport normalisé, l'autre pour le diviseur. Les constantes acceptées pour les rapports normalisés sont comprises entre 1000 et 9999. Les diviseurs peuvent prendre uniquement les valeurs 1, 10, 100 ou 1000. Le nombre est enregistré avec la valeur haute du rapport TC ou TP. Les rapports de TC 500:et 100:1 seront tous deux enregistrés avec la valeur 100. Par exemple, pour calculer un rapport de TC et de TP pour la phase A à partir des données enregistrées dans les enregistreurs SÉRIE 70, utilisez l'équation suivante :

Rapport TC phase A = **Error!**

Rapport TP phase A = **Error!**

Les enregistreurs SÉRIE 70 calculent toutes les grandeurs mesurées en unités primaires,. Les informations des rapports de TC et TP sont utilisées pour calculer ces valeurs primaires. Pour forcer les enregistreurs SÉRIE 70 à renvoyer des valeurs exprimées en unités secondaires, définissez un facteur d'échelle égal au rapport de TC ou TP (en fonction du rapport défini).

Remarque : Vous pouvez modifier la valeur entière pleine échelle de courant ou de tension fournie par les enregistreurs SÉRIE 70 sur DNP (voir paragraphe 1.5.2).

En cas d'erreur de checksum sur le rapport TC/TP, la valeur dans les points Rapport TC normalisé et Rapport TT normalisé est égale à 1000 par défaut ; la valeur du Diviseur TC et du Diviseur TP est égale par défaut à 1000. Cela donne un Rapport TC et un Rapport TT égal à 1:1.

AVERTISSEMENT – POUR CONSERVER LES PERFORMANCES DU SYSTÈME, ÉCRIVEZ UNIQUEMENT DANS LES REGISTRES DE RAPPORTS LORSQUE CEUX-CI DOIVENT ÊTRE MODIFIÉS.

1.5.2 Définition des facteurs d'échelle de courant et de tension

Comme expliqué au paragraphe 1.6, les données figurant dans les points DNP des enregistreurs SÉRIE 70 sont en format normalisé avec complément à 2. Les mesures présentées dans ce format n'ont pas autant de résolution que les valeurs internes en virgule flottante des enregistreurs SÉRIE 70. Du fait de la large gamme dynamique des entrées de l'équipement, la représentation en valeur entière pleine échelle par défaut des mesures est un compromis qui a été choisi pour accepter les niveaux de signaux courants avec une résolution acceptable. La valeur entière maximale (pleine échelle) qui peut être renvoyée correspond à un niveau particulier d'intensité (Ampères), de tension (Volts), de puissance (Watts), etc.

La valeur entière pleine échelle maximale de courant et de tension au format normalisé avec complément à 2 peut être modifiée au moyen des facteurs d'échelle de courant et de tension ($I_{FACTEUR\ ECHELLE}$ et $V_{FACTEUR\ ECHELLE}$) qui sont modifiés en écrivant dans les points Facteur d'échelle normalisé et Diviseur normalisé (AO:01 à AO:04). *Ces valeurs (Facteur d'échelle d'intensité et Facteur d'échelle de tension) sont des multiplicateurs des Facteurs d'échelle par défaut.* Pour convertir les valeurs signalées dans les points DNP en données physiques, voir le paragraphe 1.6. Les valeurs pleine échelle par défaut sont :

Grandeur	PARAMETRAGE PAR DEFAUT Pleine échelle
Courant de phase	10
Courant neutre	15
Tensions	150
Puissance par phase (Watt, VAR, VA)	1500
Puissance totale (Watt, VAR, VA)	4500

$I_{\text{FACTEUR D'ÉCHELLE}}$ = **Error!**

$V_{\text{FACTEUR D'ÉCHELLE}}$ = **Error!**

Les facteurs d'échelle de courant et de tension sont écrits dans les points AO:01 à AO:04 et enregistrés dans la mémoire non volatile de la carte d'unité centrale. Chaque facteur d'échelle est enregistré dans deux points, un pour le Facteur d'échelle normalisé, l'autre pour le Diviseur d'échelle. Les constantes acceptées pour les Facteurs d'échelle normalisés sont comprises entre 1000 et 9999. Les diviseurs peuvent prendre uniquement les valeurs 1, 10, 100 ou 1000.

AVERTISSEMENT – POUR CONSERVER LES PERFORMANCES DU SYSTEME, ECRIVEZ UNIQUEMENT DANS LES REGISTRES DE RAPPORTS LORSQUE CEUX-CI DOIVENT ETRE MODIFIES.

1.5.2.1 Exemple de facteur d'échelle pour la mesure de tension

Exemple : la valeur pleine échelle par défaut de la tension (points AI:07 à AI:20) est égale à 150V, la valeur par défaut du facteur d'échelle de tension normalisé (AO:01) est égale à 1000 et la valeur par défaut du diviseur d'échelle de tension (AO:02) est égale à 1000. Supposons que nous utilisions un réseau avec un rapport de transformateur de tension égal à 1:1. Si vous voulez modifier la représentation pleine échelle de la tension et la faire passer à 300 V (pour accepter une entrée de 208 V, par exemple), donnez au facteur d'échelle de tension normalisé (AO:01) la valeur 2000.

Tension de phase A – B = **Error!** × 150 × **Error!** = 300 V

Remarque : du fait que $V_{\text{FACTEUR ECHELLE}} = 2$, les valeurs représentées par les points de puissance sont également doublées.

La représentation pleine échelle de toutes les mesures de tension est également modifiée. Il n'est pas possible de définir indépendamment l'échelle des grandeurs de puissance mais ce sera le produit des facteurs d'échelle de courant et de tension.

1.5.2.2 Exemple de facteur d'échelle pour la mesure de courant

Examinons un réseau avec un rapport de transformateur de courant (TC) égal à 2000:5 (400:1) sur lequel nous souhaitons mesurer le courant de la Phase A. Le Rapport TC normalisé (AO:21) sera défini avec la valeur 4000, le Diviseur TC (AO:22) avec la valeur 10. Avec les paramètres par défaut du Facteur d'échelle de courant, la valeur maximale "32767" du point donnerait :

Courant phase A = **Error!** × 10 × **Error!** = 10 A

En d'autres termes, la valeur entière de l'intensité (Ampères) sera maximale avec seulement 10 A passant dans les conducteurs primaires du réseau. Pour compenser cela, définissez $I_{FACTEUR\ ECHELLE}$ avec la valeur $TC_{RAPPORT}$. Le facteur d'échelle de courant normalisé (AO:03) sera défini avec la valeur 4000 et le Diviseur d'échelle de courant (AO:04) avec la valeur 10. Si la valeur maximale "32 767" est renvoyée dans le point AI:02, elle est convertie en Ampères comme suit :

Courant phase A = **Error!** × 10 × $I_{FACTEUR\ D'ÉCHELLE}$ = **Error!** × 10 × **Error!** = 4000 A

Nous savons que l'intensité maximale dans le circuit n'est pas aussi élevée ; nous voulons donc définir la représentation pleine échelle avec la valeur 1 200 A pour une meilleure résolution ; le facteur d'échelle de courant normalisé (AO:03) pourrait être réglé à 1200 et le Diviseur d'échelle de courant (AO:04) à 10. La valeur maximale renvoyée (32767) sera alors égale à :

Courant phase A = **Error!** × 10 × **Error!** = 1 200 A

1.5.3 Réinitialisation des valeurs de l'énergie et de la demande et déclenchement des formes d'onde

Les registres d'énergie et de demande peuvent être réinitialisés en transmettant la commande *CONTROL RELAY OUTPUT BLOCK* (bloc des relais de sortie de commande) à la sortie logique appropriée. L'émission d'une commande *CONTROL RELAY OUTPUT BLOCK* à une sortie logique à "déclenchement" déclenchera un enregistrement de forme d'onde ou de perturbographie. Les enregistreurs de la SÉRIE 70 mémoriseront l'enregistrement à l'emplacement suivant disponible. L'utilisateur peut définir tous ces registres ; ils ne font pas partie du jeu des registres par défaut des enregistreurs SÉRIE 70.

Fonctions de réinitialisation/déclenchement
Réinitialisation Energie
Réinitialisation Demande Ampères
Réinitialisation Demande VOLTS
Réinitialisation Demande Puissance
Réinitialisation Demande Harmonique
Déclenchement Enregistreur forme d'onde
Déclenchement Enregistreur de perturbographie 1
Déclenchement Enregistreur de perturbographie 2

1.5.4 Registre d'identification

Les enregistreurs SÉRIE 70 fournissent une sortie logique "TAG" pour les besoins d'identification. La commande *ANALOG OUTPUT BLOCK* (bloc des sorties analogiques) peut être envoyée à ce point pour écrire un nombre entre 1 et 65 535 dans le registre d'identification.

1.5.5 Registre de type de calcul VA

Il existe plusieurs méthodes de configuration des enregistreurs SÉRIE 70 pour calculer la puissance active totale (VA). Veuillez vous reporter au Manuel d'utilisation pour une explication des différents types de calculs. Le registre de type de calcul VA (AO:00) est de type LECTURE/ECRITURE.

Type de calcul VA	Valeur du registre
Arithmétique	1
Géométrique	2
Equivalent 3 éléments (ETOILE)	3
Equivalent 2 éléments (TRIANGLE)	4

1.6 Conversion des données en données physiques

Comme cela est indiqué au paragraphe 1.5, la majorité des données sont enregistrés au format normalisé avec complément à 2. Lorsque ces valeurs sont affichées à un autre endroit, il peut être souhaitable de convertir ce format en données physiques. Cette conversion s'effectue directement en utilisant les simples équations suivantes :

EQUATION DE BASE POUR LES ENTREES ANALOGIQUES NORMALISEES :

$$\text{Données physiques} = \textbf{Error!} \times \text{Valeur par défaut pleine échelle}_{\text{SECONDAIRE}} \times \textbf{Error!}$$

La **Valeur** indiquée dans les équations sera la valeur du point que vous voulez convertir en données physiques. Par exemple, si vous voulez convertir le courant de la Phase A (Ampères) en données physiques, la valeur sera celle du point ANALOG-INPUT (entrée analogique).

L'**ÉNERGIE** est enregistrée sous forme de valeurs 32 bits dans les points statiques COUNTER (compteur). Les valeurs de l'énergie sont exprimées en kWh ou kVARh primaires.

La **FRÉQUENCE** est enregistrée sous forme d'une valeur binaire qui représente la fréquence réelle multipliée par 100.

Le **FACTEUR DE PUISSANCE** est enregistré comme la valeur multipliée par 1000. Les facteurs de puissance négatifs indiquent que la puissance réactive (VAR) est positive. Le signe du facteur de puissance est la négation du OU exclusif entre la puissance (Watts) et la puissance réactive (VAR) (si la puissance active ou la puissance réactive ou les deux sont négatives, le facteur de puissance sera négatif).

EQUATIONS POUR LE JEU DE POINTS DES DONNEES FIXES :

$I_{\text{FACTEUR D'ÉCHELLE}}$ = **Error!**

$V_{\text{FACTEUR D'ÉCHELLE}}$ = **Error!**

Courant $_{\text{(Inst., Demande, Max.)}}$ = **Error!** × 10 × $I_{\text{FACTEUR D'ÉCHELLE}}$

Courant $_{\text{N (Inst., Demande, Max.)}}$ = **Error!** × 15 × $I_{\text{FACTEUR D'ÉCHELLE}}$

Tension $_{\text{(Inst., Demande, Min., Max.)}}$ = **Error!** × 150 × $V_{\text{FACTEUR D'ÉCHELLE}}$

Watts (VARs) (VAs) $_{\text{TOTAL (Inst., Demande, Min., Max.)}}$ = **Error!** × 4 500 × $V_{\text{FACTEUR D'ÉCHELLE}}$ × $I_{\text{FACTEUR D'ÉCHELLE}}$

Watts (VARs) (VAs) $_{\text{PAR PHASE (Inst..)}}$ = **Error!** × 1 500 × $V_{\text{FACTEUR D'ÉCHELLE}}$ × $I_{\text{FACTEUR D'ÉCHELLE}}$

kWh (kVARh) = Valeur

Fréquence = **Error!**

Facteur de puissance = **Error!** (– retard; + avance)

Déphasage = **Error!** (+ Réf. phase en avance)

Toutes les grandeurs sont indiquées en valeurs primaires : Pour forcer les enregistreurs SÉRIE 70 à renvoyer des valeurs exprimées en unités secondaires, définissez un facteur d'échelle égal au rapport de TC ou TP (en fonction du rapport défini).

Les équations ci-dessus donnent des résultats exprimés en unités fondamentales (VOLT, A, WATT, VAR, VA et Hz). Si l'utilisateur veut d'autres unités telles que les KILOVOLTS, les KILOWATTS ou les KILOVARS, les résultats fournis par les équations doivent être divisés par 1 000. Si l'utilisateur veut des résultats en MEGAWATTS ou MEGAVARS, les résultats des équations doivent être divisés par 1 000 000. Les valeurs de l'énergie sont exprimées en kWh ou en kVARh.

1.7 Jeux et types de données

Les enregistreurs Bitronics SÉRIE 70 sont livrés avec un jeu prédéfini de points et de types de données. Ces points fixes ne changent pas, mais il est possible d'ajouter des points supplémentaires (et leurs types de données) à partir de la liste maîtresse. La liste des mesures disponibles figure dans le Manuel d'utilisation. La modification de ces points de données exige l'utilisation du configurateur SÉRIE 70.

1.7.1 Configuration de la réponse de classe 0

La requête de classe 0 est essentiellement une demande de "transmission de toutes les données". Puisque les enregistreurs de la SÉRIE 70 peuvent fournir une grande quantité de données, il faut prendre des dispositions pour limiter la réponse à cette requête. La modification de la réponse de classe 0 exige l'utilisation du configurateur SÉRIE 70. La réponse de compatibilité de classe 0 est aussi configurable et peut renvoyer l'une des six réponses prédéfinies.

1.7.2 Configuration des événements de classe 1, 2 et 3

Les points BINARY INPUT (entrée logique) deviennent des événements BINARY INPUT CHANGE (changement d'entrée logique) par l'affectation du point à l'objet de données CLASS-1, CLASS-2 ou CLASS-3. Les points ANALOG INPUT (entrée analogique) deviennent des événements ANALOG CHANGE EVENT (changement d'état analogique) par l'affectation du point à l'objet de données CLASS-1, CLASS-2 ou CLASS-3. Cette affectation s'accomplit simplement en amenant le ou les points souhaités dans le bloc d'objet de données CLASS associé via l'utilitaire de configuration de l'enregistreur SÉRIE 70 (section configuration des points DNP).

Lors de l'affectation des entrées analogiques (ANALOG INPUTS), il faut également définir une valeur de zone morte (DEADBAND) de manière à ce que l'événement ANALOG CHANGE EVENT (changement d'état analogique) soit généré à chaque fois que la dernière valeur signalée change d'une quantité supérieure à la valeur DEADBAND. Un point quelconque peut exister dans toutes les CLASSES ou dans une seule CLASSE. Toutes les entrées logiques (BINARY INPUT) peuvent être affectées aux événements BINARY INPUT CHANGE (changement d'état logique). Les enregistreurs Bitronics-SÉRIE 70 permettent d'affecter un maximum de quarante ANALOG INPUT (entrée analogique) aux événements ANALOG INPUT CHANGE (changement d'état analogique).

1.8 Contrôle du bon fonctionnement

Les enregistreurs SÉRIE 70 disposent de plusieurs auto-tests intégrés qui garantissent le bon fonctionnement de l'instrument. Les résultats de ces tests sont disponibles dans le registre de contrôle de bon fonctionnement (AO:00) qui contient une simple valeur 16 bits. Chaque bit représente le résultat d'un test particulier : "0" indique que le test est réussi et "1" qu'il a échoué. Les définitions des divers auto-tests sont décrites dans le Manuel d'utilisation. Le tableau ci-dessous répertorie les défauts éventuellement détectés par les auto-tests, comment le défaut est indiqué, les effets du défaut et toute action corrective.

Bit n°	Description	Effet	Valeur par défaut
0 (bit de poids faible)	Erreur de checksum de l'étalonnage en usine du gain du processeur de traitement des signaux analogiques/logiques.	L'appareil continue à fonctionner en utilisant les valeurs par défaut, avec une précision réduite.	Gain A/N = 1
1	Erreur de checksum de l'étalonnage en usine de l'origine du module processeur de traitement des signaux analogiques/logiques.	L'appareil continue à fonctionner en utilisant les valeurs par défaut, avec une précision réduite.	Origine A/N = 0
2	Erreur de checksum de l'étalonnage en usine du gain du module d'entrée des signaux.	L'appareil continue à fonctionner en utilisant les valeurs par défaut, avec une précision réduite.	Gain TC/TT = 1
3	Erreur de checksum de l'étalonnage en usine de l'origine du module d'entrée des signaux.	L'appareil continue à fonctionner en utilisant les valeurs par défaut, avec une précision réduite.	Origine TC/TT = 0
4	Erreur de checksum de l'étalonnage de phase en usine du module d'entrée des signaux.	L'appareil continue à fonctionner en utilisant les valeurs par défaut, avec une précision réduite.	Origine Phase = 0
5	Erreur de checksum des rapports internes définis en usine du module d'entrée des signaux. (Type de module d'entrée des signaux).	L'appareil continue à fonctionner. Suppose un module de signaux d'entrée S10	Rapport tension = 60 :1 Rapport intensité = 14.136 :1
6	Erreur de checksum du rapport de transformateur externe défini par l'utilisateur.	L'appareil continue à fonctionner en utilisant les valeurs par défaut (sans rapports utilisateur).	TC utilisateur = 5:5, TT = 1:1
7	Erreur de checksum des valeurs de correction du gain utilisateur.	L'appareil continue à fonctionner en utilisant les valeurs par défaut (sans gain utilisateur).	Gain utilisateur = 1
8	Erreur de checksum des valeurs de correction de phase utilisateur.	L'appareil continue à fonctionner en utilisant les valeurs par défaut (sans phase utilisateur).	Phase utilisateur = 0
9	Erreur de checksum d'identification de la carte définie en usine du module processeur de traitement des signaux analogiques/logiques.	Suppose l'utilisation du module par défaut.	Module -A10 (M871)
10	Erreur de checksum d'identification définie en usine de la carte du module d'entrée des signaux.	Suppose le module d'entrée des signaux par défaut.	Module -A10 (M871)
11	Erreur de checksum des dénominateurs définis par défaut pour les mesures TDD.	Suppose le dénominateur TDD par défaut.	Dénom TDD = 5 A secondaire

Bit n°	Description	Effet	Valeur par défaut
12	Erreur de checksum de l'intégrité du programme DSP.	L'hôte déclenche le Défaut équipement (watchdog) ; l'appareil redémarre.	
13	Dépassement de capacité pile DSP.	L'hôte déclenche le Défaut équipement (watchdog) ; l'appareil redémarre.	
14	Facteur d'échelle tension et/ou intensité incorrect ou absent.	Le protocole utilise le facteur d'échelle par défaut.	Facteur d'échelle = 1:1
15	Configuration incorrecte du protocole.	L'enregistreur utilise la configuration par défaut du protocole.	Jeu de registres par défaut SÉRIE 70

1.9 DEL d'état de diagnostic

La DEL de diagnostic indique les activités de communication sur le port DNP des enregistreurs SÉRIE 70. Il s'agit d'une DEL deux couleurs (vert/rouge) située sur la carte de la face avant, à côté de chaque port série. La DEL de diagnostic est rouge clignotante lorsque l'enregistreur SÉRIE 70 reçoit des données sur le port concerné et verte clignotante lorsqu'il envoie des données sur ce même port. Si la DEL n'est pas rouge clignotante lorsqu'un MAITRE envoie un message, contrôlez le réseau et recherchez les problèmes suivants :

1. Câble coupé ou court-circuit
2. Terminaison défectueuse
3. Adresse DNP incorrecte
4. Polarité incorrecte des connexions des câbles

1.10 Compteur d'état de cadencement

Les enregistreurs SÉRIE 70 disposent d'un registre compteur d'état de cadencement qui permet à l'utilisateur de déterminer la durée entre deux interrogations successives. Le compteur augmente du nombre de millisecondes écoulé depuis la dernière actualisation des données. Il est également possible d'utiliser ce registre comme indicateur visuel de modification des données : les utilisateurs de certaines IHM peuvent identifier l'interruption de l'interrogation de l'instrument. Le compteur d'état de cadencement est un compteur 32 bits qui se renouvelle au bout de 4 294 967 secondes. Il démarre à zéro à la mise sous tension et N'EST PAS enregistré en mémoire non volatile.

1.11 Registre d'identification d'appareil de mesure

Les enregistreurs SÉRIE 70 fournissent un registre d'identification "ID" pour les besoins d'identification des modèles (AI:53).

2. PROTOCOLE DNP

2.1 Introduction

DNP 3.0 (Distributed Network Protocol) est une norme ouverte conçue par Harris Controls Division et placée dans le domaine public. DNP définit un moyen de communiquer des informations numériques par des commandes-réponses entre un maître et un esclave. La connexion électrique entre les deux appareils porte le nom de bus. Dans la connexion DNP, il existe deux types d'appareils reliés au bus : le maître et l'esclave. Un maître envoie des commandes aux esclaves. Un esclave, tel qu'un enregistreur Bitronics SÉRIE 70, envoie des réponses aux commandes du maître qui lui sont adressées. Chaque bus doit comporter un seul maître et éventuellement autant d'esclaves que les normes électriques le permettent.

Tous les appareils sur un bus doivent fonctionner sur la base des mêmes normes électriques (tous RS-232C ou tous RS-485). La norme RS-232C spécifie qu'il est possible de connecter uniquement deux appareils sur un bus (c.à.d. un seul esclave autorisé) Les spécifications RS-485 autorisent jusqu'à 32 appareils (31 esclaves) sur un bus.

Vous trouverez des informations détaillées sur le protocole DNP 3.0 dans le document intitulé "Jeu des 4 documents de base" disponible auprès du groupe d'utilisateurs DNP. Le reste de ce chapitre donne un bref aperçu du protocole implanté dans les enregistreurs SÉRIE 70.

2.2 Structure générale du protocole

DNP est un protocole à 3 couches basé sur la norme CEI 870-5 (Equipements et systèmes de téléconduite – Protocoles de transmission). Les trois couches comprennent l'Architecture de performance améliorée (Enhanced Performance Architecture - EPA), sous-ensemble du protocole plus courant ISO-OSI à 7 couches. Les trois couches sont les couches physique, liaison de données et application. La couche physique est chargée de la transmission des octets bruts 8 bits sur le support du réseau. La couche liaison de données est chargée de maintenir une connexion fiable entre deux appareils. La couche application définit les messages normalisés à échanger entre les appareils. DNP définit en plus une autre couche appelée la couche transport, qui permet de scinder de très longs messages en plus petits éléments.

2.3 Présentation des requêtes/réponses DNP

L'implantation DNP dans les enregistreurs SÉRIE 70 supporte une grande variété de messages. La méthode la plus courante pour extraire des informations d'un enregistreur SÉRIE 70 est d'émettre une requête de lecture de classe 0, **READ CLASS-0**. Les appareils DNP répondent en renvoyant les points correspondant à la réponse de classe 0. Voir paragraphe 1.71 pour plus d'informations sur la configuration de la classe 0. Cela permet au MAITRE de rapatrier tous les relevés de l'instrument et de déterminer si les points de sortie sont en ligne (c'est-à-dire si les requêtes de réinitialisation de l'énergie/demande ou de configuration des rapports peuvent être satisfaites). Les enregistreurs SÉRIE 70 permettent également la lecture d'objets individuels spécifiant tous les points (variation 6) ou des points individuels (autres variations). Les enregistreurs SÉRIE 70 exécutent les réinitialisations de l'énergie et de la demande en utilisant les fonctions **DIRECT OPERATE** (exécution directe), **DIRECT OPERATE NO ACKNOWLEDGE** (exécution directe sans acquittement) ou **SELECT BEFORE OPERATE** (sélection avant exécution) transmises aux points de l'objet *CONTROL RELAY OUTPUT BLOCK* (bloc des relais de sortie de commande). Les configurations des rapports de TC/TP s'effectuent via **DIRECT OPERATE** (exécution directe), **DIRECT OPERATE NO ACKNOWLEDGE** (exécution directe sans acquittement) ou **SELECT BEFORE OPERATE** (sélection avant exécution) transmis aux points de l'objet *ANALOG OUTPUT BLOCK* (bloc des sorties analogiques). Le paramétrage de configuration s'effectue également via l'objet **DIRECT OPERATE** (exécution directe), **DIRECT OPERATE NO ACKNOWLEDGE** (exécution directe sans acquittement) ou **SELECT BEFORE OPERATE** (sélection avant exécution). L'écriture de code fonction DNP est également prise en charge par les enregistreurs SÉRIE 70.

Un enregistreur SÉRIE 70 tentera de répondre avec la variation et le qualificatif d'objet identiques à ceux de la requête. Les exceptions à cette règle incluent le changement de la variation 0 en une variation particulière ou le changement du code qualificatif 6 en 0 ou 6 en 1.

3. DNP3 SUR ETHERNET (TCP)

Si l'enregistreur SÉRIE 70 est équipé d'une des options Ethernet, il répondra aux commandes DNP3 via TCP. Les enregistreurs SÉRIE 70 peuvent simultanément prendre en charge les protocoles DNP3, Modbus et UCA2 sur la liaison Ethernet.

3.1 DNP/IP

L'interface DNP/IP (DNP sur TCP/IP et DNP sur UDP/IP) permet à un maximum de 16 maîtres DNP de communiquer avec les enregistreurs SÉRIE 70. Chaque hôte IP distant (client) peut entrer en communication avec le serveur SÉRIE 70 via UDP ou TCP. Un client peut avoir plusieurs adresses de maître DNP. Chaque client possède un jeu propre d'adresses de maître DNP. Jusqu'à cinq filtres d'adresses IP distantes acceptables peuvent être configurés (pouvant inclure des caractères génériques). Les enregistreurs SÉRIE 70 rejettent les requêtes provenant d'une adresse IP qui ne figure pas dans la liste des filtres.

N'importe quelle adresse de maître DNP sera acceptée. N'importe quelle adresse d'esclave DNP sera acceptée sous réserve que toutes les adresses d'esclave DNP d'un client particulier soient identiques.

Après l'établissement d'une connexion TCP à partir d'un client DNP, les enregistreurs SÉRIE 70 tentent de maintenir le contact par l'envoi périodique de messages REQUEST LINK STATUS (requête d'état de liaison). L'appareil s'attend à ce que chaque maître maintienne le contact en interrogeant les enregistreurs SÉRIE 70 à intervalles réguliers ou en répondant aux messages REQUEST LINK STATUS (requête d'état de liaison) par un message RESPOND (répondre). Ces messages servent de messages de maintien de la connexion.

DNP/IP a les paramètres de configuration suivants :

Send Keep Alive (Envoi de maintien de connexion) :
Définit l'intervalle minimum (en secondes) entre les messages envoyés par les enregistreurs SÉRIE 70. En l'absence de messages envoyés pendant cette durée, un message de maintien de la connexion est transmis. La valeur zéro empêche les enregistreurs SÉRIE 70 de transmettre des messages de maintien de la connexion. La valeur par défaut conseillée pour ce paramètre est de 10.

Max Send (Nb maxi d'envois) :
Définit le nombre de messages de maintien de la connexion qui seront envoyés sans réponse de la part du maître avant de déclarer ce dernier absent et de fermer la connexion TCP. La valeur par défaut conseillée pour ce paramètre est de 10.

Receive Keep Alive (réception de maintien de connexion) :
Définit la durée maximum entre les messages (en secondes) provenant du maître au-delà de laquelle le maître est déclaré absent. Lorsque les enregistreurs SÉRIE 70 constatent que tous les maîtres d'une connexion TCP sont absents, la connexion TCP est fermée. Le réglage de ce paramètre à zéro empêche les enregistreurs SÉRIE 70 de déclarer les maîtres absents lorsqu'aucun message de ceux-ci ne leur parvient. La valeur par défaut conseillée pour ce paramètre est 0 ou 30.

Num IP Filters (Nb filtres IP) :
Nombre de valeurs de filtre IP. Il va de 0 à 5 avec zéro signifiant que toutes les adresses IP sont acceptées par les enregistreurs SÉRIE 70. Une adresse IP est acceptée si elle traverse un filtre quelconque.

IP Filter[0] (Filtre IP [0]) :
La valeur du premier filtre des adresses IP acceptables en notation décimale “pointée”. Par exemple, le filtre “192.168.0.1” (sans les guillemets) laisse passer exactement une adresse et “192.168.*.*” accepterait toutes les adresses commençant par 192.168. La valeur “*.*.*.*” laisserait passer toutes les adresses.

Filtre IP [1] à travers le filtre IP [4] :
Valeurs des autres filtres.

3.1.1 Adressage IP

La pile TCP/IP doit être configurée avec une adresse IP, un masque de SOUS-RESEAU et une adresse de ROUTEUR (PASSERELLE). Il est très important que le réseau ne comporte pas d'adresses IP en double. La configuration de l'adresse peut s'effectuer au moyen d'UCA, en exécutant le configurateur Bitronics SÉRIE 70, ou via un port série de la face avant avec un émulateur de terminal tel que HyperTerminal™ ou ProComm™.

Les appareils sont pré-configurés ainsi (adresse IP / masque de sous-réseau / adresse passerelle) :

192.168.0.254 / 255.255.255.0 / 192.168.0.1

3.2 DNP/IP – Guide d'initiation

DNP/IP utilise le concept du port série virtuel (VSP). Un client IP communique avec DNP/IP de la même manière qu'un client équipé d'un port série communiquerait avec le protocole asynchrone série DNP. UDP et TCP sont tous deux "implantés" dans les enregistreurs SÉRIE 70. L'adresse IP source des messages UDP est examinée et ces messages sont automatiquement rattachés à la connexion physique utilisée au préalable. Les messages TCP se comportent exactement de la même manière. A noter que le numéro du port IP source n'est pas du tout utilisé. Les messages TCP sont transmis sur des connexions IP pré-établies. La requête de rattachement à la connexion est acceptée uniquement si la connexion rattachée à l'adresse IP est non peuplée (elle a pu être rattachée au préalable à un port UDP ou TCP). Les connexions TCP sont dépeuplées (débranchées) dans deux conditions : (1) requêtes de déconnexion de la part du client ou (2) découverte que tous les maîtres sur la connexion sont absents. Une requête de déconnexion par le client est traitée exactement comme si tous les maîtres sur la connexion devenaient absents. A noter que la déconnexion TCP ne dissocie pas les adresses de chaque maître sur le connecteur en question. Cette dissociation ne peut avoir lieu que si le nombre de paires d'adresses client/maître dépasse 16. Dans ce cas, le maître dont le message reçu est le plus ancien est dissocié du client. A noter que les communications UDP sont transitoires ; elles se comportent comme s'il s'agissait de groupes de connexion/transaction/déconnexion TCP.

UDP et TCP partagent le même port série virtuel (VSP). A la réception d'une déconnexion TCP, l'UDP prend en charge toutes les sessions de maître. Une requête de connexion TCP peut toujours prendre le relais du flux de datagrammes UDP.

4. TRANSFERT DE FICHIER

Les enregistreurs Bitronics SÉRIE 70 acceptent la mise en œuvre du transfert de fichier DNP expliqué dans le bulletin technique DNP “Objets de transfert de fichier séquentiel”. Cette explication du transfert de fichier remplace celle donnée dans le jeu des 4 documents de base, disponible auprès du groupe d'utilisateurs DNP.

5. PRÉSENTATION GÉNÉRALE DES ÉVÉNEMENTS DNP3

DNP3 fournit une méthode de rapport des données uniquement lorsque celles-ci ont un intérêt pour l'application. Cela peut réduire significativement la bande passante réseau nécessaire en éliminant les interrogations de données redondantes et en interrogeant les données uniquement lorsque leurs changements sont jugés pertinents. Lorsque le changement d'une grandeur particulière devient pertinent pour l'application, ce changement s'appelle un événement.

Les événements sont préaffectés à l'une des trois classes CLASS-1, CLASS-2 ou CLASS-3. Lorsqu'un événement survient, le point de donnée et le type d'objet sont placés dans une mémoire tampon et le bit de classe propre à l'événement (BIT1, BIT2 ou BIT3 du premier octet IIN) est positionné dans le champ Indications internes (IIN) de l'enregistreur SÉRIE 70. Les maîtres DNP3 surveillent les bits IIN et effectuent une interrogation de CLASS-1, CLASS-2 ou CLASS-3 spécifique lorsque le bit de CLASS IIN correspondant est positionné. L'enregistreur SÉRIE 70 répondra à l'interrogation de CLASS spécifique en transmettant toutes les données en mémoire tampon pour la classe demandée puis efface le bit de CLASS IIN associé.

5.1 Evénements BINARY INPUT CHANGE (changement d'entrée logique)

Les événements BINARY INPUT CHANGE (changement d'entrée logique) se produisent lorsqu'une entrée logique (BINARY INPUT) affectée à un objet de donnée CLASS-1, CLASS-2 ou CLASS-3 change d'état. Une fois que l'entrée logique change d'état, le numéro de point BINARY INPUT (entrée logique) spécifique et la nouvelle valeur de l'état sont placés dans la mémoire tampon des événements d'entrée logiques (BINARY INPUT EVENT BUFFER) en tant qu'événement BINARY INPUT CHANGE (changement d'entrée logique). Les enregistreurs Bitronics SÉRIE 70 peuvent être configurés pour signaler les changements d'état logique selon l'une des deux VARIATIONS suivantes : sans horodatage - BINARY INPUT CHANGE WITHOUT TIME (objet 02, variation 1) ou avec horodatage - BINARY INPUT CHANGE WITH TIME (objet 02, variation 2). Tous les événements BINARY INPUT CHANGE seront signalés avec la même variation configurée. La variation BINARY INPUT CHANGE par défaut (avec ou sans horodatage) peut être paramétrée avec le configurateur SÉRIE 70.

Les enregistreurs Bitronics SÉRIE 70 affectent la taille de la mémoire tampon BINARY INPUT EVENT BUFFER en fonction du nombre d'entrées logiques DNP3 configurées. La taille de la mémoire tampon équivaut à 5 fois le nombre d'entrées logiques. Par exemple, un enregistreur SÉRIE 70 comportant huit entrées logiques pourrait mettre en mémoire tampon quarante événements BINARY INPUT CHANGE. Si la taille de la mémoire tampon est dépassée avant que la mémoire ne soit vidée par l'interrogation de CLASS, le plus ancien événement BINARY INPUT CHANGE est effacé de la mémoire tampon pour laisser la place à l'événement le plus récent. Cette saturation de la capacité de la mémoire tampon est signalée au maître DNP3 en positionnant le BIT:3 du second octet IIN dans le champ Indications internes.

5.2 Evénements ANALOG CHANGE (changement d'état analogique)

Les événements ANALOG CHANGE (changement d'état analogique) se produisent lorsqu'une entrée analogique affectée à un objet de donnée CLASS-1, CLASS-2 ou CLASS-3 change d'une quantité supérieure à la valeur DEADBAND configurée, par rapport à la dernière valeur signalée. Lorsque la valeur de l'entrée analogique change d'une quantité supérieure à la zone morte (DEADBAND) configurée, le numéro du point ANALOG INPUT (entrée analogique) spécifique et la nouvelle valeur sont placés dans la mémoire tampon des changements d'état analogique (ANALOG CHANGE EVENT BUFFER) en tant qu'événement ANALOG CHANGE EVENT (changement d'état analogique). Les enregistreurs Bitronics SÉRIE 70 peuvent être configurés pour signaler les objets de données ANALOG CHANGE EVENT selon l'une des deux VARIATIONS suivantes : sans horodatage – 16-BIT ANALOG CHANGE EVENT WITHOUT TIME (objet 32, variation 2) ou avec horodatage – 16-BIT ANALOG CHANGE EVENT WITH TIME (objet 32, variation 4). Tous les événements ANALOG CHANGE EVENTS seront signalés avec la même VARIATION configurée. La variation ANALOG CHANGE EVENT par défaut (avec ou sans horodatage) peut être paramétrée avec le configurateur SÉRIE 70. Le configurateur permet également de définir la valeur de zone morte (DEADBAND) de chaque événement ANALOG CHANGE EVENT configurée.

Les enregistreurs Bitronics SÉRIE 70 affectent la taille de la mémoire tampon ANALOG CHANGE EVENT BUFFER en fonction du nombre d'entrées analogiques DNP3 configurées. La taille de la mémoire tampon équivaut au nombre d'entrées analogiques plus un. Par exemple, un enregistreur SÉRIE 70 comportant soixante quatre entrées analogiques pourrait mettre en mémoire tampon soixante cinq événements ANALOG CHANGE (changement d'état). Si la taille de la mémoire tampon est dépassée avant que la mémoire ne soit vidée par l'interrogation de CLASS, le plus ancien événement ANALOG CHANGE est effacé de la mémoire tampon pour laisser la place à l'événement le plus récent. Cette saturation de la capacité de la mémoire tampon est signalée au maître DNP3 en positionnant le BIT:3 du second octet IIN dans le champ Indications internes.

Les enregistreurs Bitronics SÉRIE 70 permettent aux événements ANALOG CHANGE EVENT de fonctionner selon l'un des deux modes suivants : mode SOE ou mode PRESENT. En mode SOE (Sequence of Events – séquence des événements), la mise en mémoire tampon des événements ANALOG CHANGE EVENT s'effectue comme celle des événements BINARY INPUT CHANGE. Dans ce mode, tous les événements restent dans la mémoire tampon ANALOG CHANGE EVENT BUFFER tant qu'ils ne sont pas rapatriés par l'interrogation de CLASS ou tant qu'ils ne sont pas effacés à la suite de la saturation de la mémoire tampon. En mode PRESENT, avant de mettre en mémoire tampon un événement ANALOG CHANGE EVENT, cette mémoire vérifie s'il n'y a pas d'autres événements ANALOG CHANGE EVENT présents pour le même point. Si c'est le cas, le plus ancien événement ANALOG CHANGE EVENT (pour le même point) est effacé quel que soit l'espace restant dans la mémoire. Le choix du mode de mise en mémoire tampon des événements ANALOG CHANGE EVENT s'effectue à l'aide du configurateur SÉRIE 70.

DNP V3.0

DOCUMENT D'INTÉROPERABILITÉ DE L'ÉQUIPEMENT

Nom fournisseur : **Alstom Grid**	
Nom équipement: **Mx71**	
Plus haut niveau DNP pris en charge : Pour requêtes : **Niveau 2** Pour réponses : **Niveau 2**	Fonction de l'équipement : ☐ Maître ☒ **Esclave**

Objets, fonctions et qualificatifs significatifs pris en charge en plus du plus haut niveau DNP pris en charge :

Pour les requêtes d'objet statique (événement sans changement), les codes qualificatifs de requête 00 et 01 (marche-arrêt), 07 et 08 (quantité limitée), et 17 et 28 (index) sont pris en charge en plus du code qualificatif de requête 06 (pas de plage). Les requêtes d'objet statique envoyées avec les qualificatifs 00, 01, 06, 07 ou 08, recevront une réponse avec les qualificatifs 00 ou 01. Les requêtes d'objets statiques envoyées avec les qualificatifs 17 or 28 recevront des réponses avec les qualificatifs 17 ou 28. Pour les requêtes d'objets à changement d'état événementiel, les qualificatifs 17 ou 28 reçoivent toujours une réponse.

Les événements de changement analogique 16 bits peuvent faire l'objet d'une requête.

Le code de lecture pour l'objet 50 (horodatage), variation 1, est supporté.

Les variations 3 à 7 de l'objet transfert de fichier séquentiel sont supportées.

Trame maximale de la liaison des données (octets) : Emission : **292** Réception : **292**	Fragmentation maximale de la liaison des données (octets) : Emission : **2048** Réception : **2048**
Nombre maximal de tentatives de liaison des données : ☐ Sans ☐ Fixe ☒ **Configurable entre 0 et 255**	Nombre maximal de tentatives au niveau de la couche applicative : ☒ **Sans** ☐ Configurable

Nécessite la confirmation de la couche de liaison des données :

☐ Jamais

☐ Toujours

☐ Parfois

☒ **Configurable en : Jamais, Uniquement pour messages multi-trame ou Toujours**

Nécessite la confirmation de la couche applicative :

☐ Jamais

☐ Toujours

☐ Lors du rapport de données d'événement (équipements esclaves uniquement)

☐ Lors de l'envoi de réponses multi-fragmentées (équipements esclaves uniquement)

☐ Parfois

☒ **Configurable en : "Uniquement lors du rapport de données d'événement" ou "Lors du rapport de données d'événement ou de messages multi-fragmentés."**

DNP V3.0

DOCUMENT D'INTÉROPERABILITÉ DE L'ÉQUIPEMENT

Temporisations en attente de :

Confirmer liaison données :
☐ Sans ☐ Fixé à ___ ☐ Variable ☒ **Configurable**.

Fragment appl. complet :
☒ **Sans** ☐ Fixé à ___ ☐ Variable ☐ Configurable

Confirmer application:
☐ Sans ☐ Fixé à ___ ☐ Variable ☒ **Configurable**.

Réponse appl. complète :
☒ **Sans** ☐ Fixé à ___ ☐ Variable ☐ Configurable

Autres: **Délai de transmission, configurable.**

Temporisation de sélection, configurable.

Temporisation de fichier d'application, configurable.

Opérations de commande d'envoi/exécution :

ECRITURE sorties logiques
☒ **Jamais** ☐ Toujours ☐ Parfois ☐ Configurable

SELECTION / EXECUTION
☐ Jamais ☒ **Toujours** ☐ Parfois ☐ Configurable

EXECUTION DIRECTE
☐ Jamais ☒ **Toujours** ☐ Parfois ☐ Configurable

EXECUTION DIRECTE – PAS D'ACQUITTEMENT
☐ Jamais ☒ **Toujours** ☐ Parfois ☐ Configurable

Comptage > 1
☒ **Jamais** ☐ Toujours ☐ Parfois ☐ Configurable

Impulsion active
☐ Jamais ☒ **Toujours** ☐ Parfois ☐ Configurable

Impulsion inactive
☐ Jamais ☒ **Toujours** ☐ Parfois ☐ Configurable

Maintien actif
☐ Jamais ☒ **Toujours** ☐ Parfois ☐ Configurable

Maintien inactif
☐ Jamais ☒ **Toujours** ☐ Parfois ☐ Configurable

File d'attente
☒ **Jamais** ☐ Toujours ☐ Parfois ☐ Configurable

Effacement file d'attente
☒ **Jamais** ☐ Toujours ☐ Parfois ☐ Configurable

Joindre explication si 'Parfois' ou 'Configurable' a été coché pour une opération quelconque.

Signale les événements de changement d'entrée logique lorsque aucune variation particulière n'est demandée :	Signale les événements horodatés de changement d'entrée logique lorsque aucune variation particulière n'est demandée :
☐ Jamais	☐ Jamais
☐ Uniquement horodaté	☒ **Changement d'entrée logique avec horodatage**
☐ Uniquement non horodaté	☐ Changement d'entrée logique avec temps
☒ **Configurable**	☐ Configurable

DNP V3.0

DOCUMENT D'INTÉROPERABILITÉ DE L'ÉQUIPEMENT

Envoie des réponses non sollicitées : ☒ **Jamais** ☐ Configurable ☐ Uniquement certains objets ☐ Parfois (joindre explication) ☐ Codes de fonction ACTIVER/DESACTIVER NON DEMANDE supportés	Envoie des données statiques dans des réponses non sollicitées : ☒ **Jamais** ☐ Au redémarrage de l'équipement ☐ Au changement d'indicateurs d'état ☐ Aucune autre option n'est autorisée.
Compteur par défaut objet / variation : ☐ Pas de compteurs rapportés ☐ Configurable ☒ **Objet par défaut :** 20 **Variation par défaut** : 5 ☐ Liste point par point jointe	Les compteurs reprennent à : ☐ Pas de compteurs rapportés ☐ Configurable (joindre explication) ☐ 16 bits ☒ **32 bits** ☐ Autre valeur :____ ☐ Liste point par point jointe
Envoie des réponses multi-fragmentées : ☒ **Oui** ☐ Non	

Prise en charge du transfert de fichier séquentiel :

Mode Ajouter au fichier	☐	Oui	☒	**Non**
Chaînes de code d'état personnalisé	☐	Oui	☒	**Non**
Champs Permissions	☒	**Oui**	☐	Non
Fichier d'événements affecté à une classe	☒	**Oui**	☐	Non
Envoi immédiat du fichier d'événements	☒	**Oui**	☐	Non
Plusieurs blocs dans un fragment	☒	**Oui**	☐	Non
Nombre maxi. de fichiers ouverts	1			

PAGE BLANCHE

Alstom Grid

© - ALSTOM 2011. ALSTOM, the ALSTOM logo and any alternative version thereof are trademarks and service marks of ALSTOM. The other names mentioned, registered or not, are the property of their respective companies. The technical and other data contained in this document is provided for information only. Neither ALSTOM, its officers or employees accept responsibility for, or should be taken as making any representation or warranty (whether express or implied), as to the accuracy or completeness of such data or the achievement of any projected performance criteria where these are indicated. ALSTOM reserves the right to revise or change this data at any time without further notice.

Alstom Grid Worldwide Contact Centre

www.alstom.com/grid/contactcentre/

Tel: +44 (0) 1785 250 070

www.alstom.com

GRID ALSTOM